



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110369515 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201910611324.1

(22)申请日 2019.07.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110369515 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(73)专利权人 北京科技大学设计研究院有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路30号北
科大科技楼

(72)发明人 任晓怀 宗胜悦 韩庆 张飞
凌智

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限
责任公司 11237

代理人 张仲波

(51)Int.Cl.

B21B 37/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101733289 A,2010.06.16

CN 106140825 A,2016.11.23

CN 107952798 A,2018.04.24

CN 103785692 A,2014.05.14

CN 102233358 A,2011.11.09

CN 104907341 A,2015.09.16

JP 2013018019 A,2013.01.31

JP 2006305579 A,2006.11.09

审查员 王稳稳

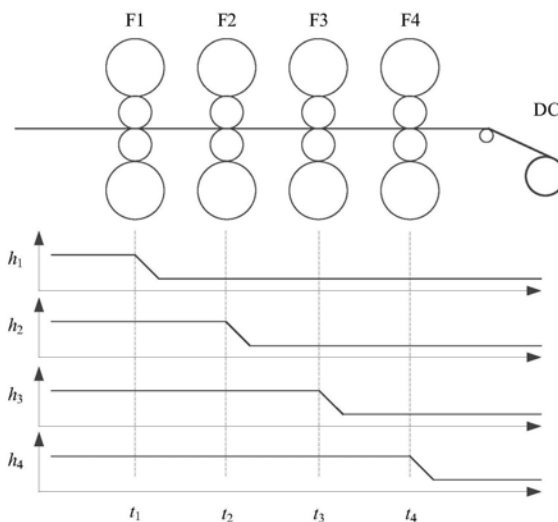
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法

(57)摘要

本发明提供一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,属于有色金属加工技术领域。该方法在铝热连轧机组生产3.0mm及以下厚度的薄板带产品时,先由二级过程控制系统根据不同的目标厚度预计算两套轧制规程,轧制规程1以略大于板带目标厚度的厚度进行预设计算,用于头部穿带,轧制规程2以板带目标厚度进行设定预计算,用于正常轧制,并且在穿带过程中自动完成由轧制规程1向轧制规程2的动态切换。本发明有效降低了铝薄板带穿带过程中由于头部板形不好或头部跑偏造成的穿带失败事故,提高了穿带成功率和生产效率。



1. 一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:包括步骤如下:

S1:以成品厚度H和穿带附加厚度 ΔH 之和作为目标厚度,预计算轧制规程1,轧制规程1包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1I}	S_{2I}	S_{3I}	S_{4I}
前滑	f_{1I}	f_{2I}	f_{3I}	f_{4I}
张力	T_{12I}	T_{23I}	T_{34I}	T_{4CI}
速度	v_{1I}	v_{2I}	v_{3I}	v_{4I}
弯辊力	BF_{1I}	BF_{2I}	BF_{3I}	BF_{4I}
目标厚度	h_{1I}	h_{2I}	h_{3I}	h_{4I}

其中,F1、F2、F3和F4表示为4台精轧机;

S2:以成品厚度H作为目标厚度,预计算轧制规程2,轧制规程2包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1II}	S_{2II}	S_{3II}	S_{4II}
前滑	f_{1II}	f_{2II}	f_{3II}	f_{4II}
张力	T_{12II}	T_{23II}	T_{34II}	T_{4CII}
速度	v_{1II}	v_{2II}	v_{3II}	v_{4II}
弯辊力	BF_{1II}	BF_{2II}	BF_{3II}	BF_{4II}
目标厚度	h_{1II}	h_{2II}	h_{3II}	h_{4II}

S3:根据金属体积相等的原则,将F4轧机出口已轧铝带长度反算至F1轧机出口已轧铝带长度,计算公式为: $L_1=L_4h_{4I}/h_{1I}$,

式中, L_4 为F4轧机出口已轧铝带长度, L_1 为 L_4 反算至F1轧机出口的铝带长度;

S4:当F1轧机咬入以后,开始实时计算F1轧机已经轧出的铝带长度 L_{1R} ,将 $L_{1R}=L_1$ 的时刻记为 t_1 ,此时开始执行对F1轧机的动态变设定控制,其中, L_{1R} 的计算公式为: $L_{1R}=\int v_1(1+f_{1I}) dt$,

式中, v_1 为F1轧机线速度反馈值;

S5:在 t_1 时刻开始对F1轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK1} 进行跟踪,将 L_{MTK1} 等于F1和F2轧机间距 L_{12} 的时刻记为 t_2 ,此时开始执行对F2轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK1} 的计算公式为: $L_{MTK1}=\int v_1(1+f_{1II}) dt$;

S6:在 t_2 时刻开始对F2轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK2} 进行跟踪,将 L_{MTK2} 等于F2和F3轧机间距 L_{23} 的时刻记为 t_3 ,此时开始执行对F3轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK2} 的计算公式为: $L_{MTK2}=\int v_2(1+f_{2II}) dt$,

式中, v_2 为F2轧机线速度反馈值;

S7:在 t_3 时刻开始对F3轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK3} 进行跟踪,将 L_{MTK3} 等于F3和F4轧机间距 L_{34} 的时刻记为 t_4 ,此时开始执行对F4轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK3} 的计算公式为:

$$L_{MTK3} = \int v_3 (1 + f_{3II}) dt,$$

式中, v_3 为F3轧机线速度反馈值。

2. 根据权利要求1所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:所述S1中穿带附加厚度 ΔH 取值大小与所轧制的铝带宽度和厚度有关,所轧制的铝带宽度越宽、厚度越薄,则 ΔH 取值越大, ΔH 取值范围为0.0~2.0mm。

3. 根据权利要求1所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:所述S1和S2中轧制规程1和轧制规程2由二级过程控制系统进行预计算,然后下发至一级基础自动化系统,并由一级基础自动化系统执行。

4. 根据权利要求1所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:所述S3中F4轧机出口铝带长度 L_4 的取值与F4轧机与DC卷取机卷筒之间的距离有关,计算公式为: $L_4 = L_{FD} + \Delta L$,

式中, L_{FD} 为F4轧机与卷取机卷筒之间的距离, ΔL 为间距修正值, ΔL 取值范围为-3.0~3.0m。

5. 根据权利要求1所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:所述S4、S5、S6和S7中轧机动态变设定控制指设定值由轧制规程1向轧制规程2动态变化,设定值包括辊缝、前滑、张力、弯辊力和目标厚度。

6. 根据权利要求5所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:所述辊缝、张力及弯辊力的设定值分别以一定的斜坡由轧制规程1向轧制规程2动态变化,斜坡时间与末机架动态变设定轧制长度 L_{DC} 、每台轧机的目标厚度和速度有关,斜坡时间计算公式如下:

	F1	F2	F3	F4
t_{ramp_i}	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{1i}}{v_{1i}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{2i}}{v_{2i}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{3i}}{v_{3i}}$	$\frac{L_{DC}}{v_{4i}}$

其中, t_{ramp_i} 为斜坡时间, i 取值为1~4。

7. 根据权利要求5所述的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,其特征在于:在动态变设定过程中,轧机速度不参与动态变设定,由张力控制系统根据机架间张力设定值与反馈值偏差的大小动态调整轧机速度。

一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有色金属加工技术领域,特别是指一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法。

背景技术

[0002] 铝热连轧轧制是铝合金产品加工过程中非常重要的一道工序,铝锭经过粗轧机和精轧热连轧机组的轧制,生产出热轧产品。热轧产品种类及规格多样化,包括不同的合金类别,不同的成品厚度和成品宽度,仅厚度规格范围就分为2.0~18.0mm不等。铝锭经过粗轧机的多道次可逆轧制为20~30mm厚度的中间坯,然后由1+4精轧机组轧制成卷。在热连轧机组生产3.0mm及以下厚度的产品时,由于铝带头部温度较低,穿带速度慢且头部处于失张状态,在精轧机组穿带过程中经常出现严重的板形问题及头部跑偏情况,如果产生较大的浪形,会导致卷取机卷取失败或者卷取建张时把铝带拉断,如果发生严重的跑偏,铝带头部就会撞击到其他的机械设备,产品硬度越软,宽度越宽,厚度越薄,上述问题就越严重。如何解决头部板形问题及跑偏问题,是制约进一步提高生产效率的主要因素。

[0003] 在热连轧精轧机组穿带前,所有轧机辊缝先预摆至二级设定值,然后再进行穿带。众所周知,轧机存在弹跳现象,即轧制出的产品厚度一般要大于轧机辊缝值,所以轧机辊缝零位标定一般是在1000.0~1500.0吨轧制力下进行。当成品厚度为2.5mm及以下时,在执行辊缝设定值时,末机架轧辊会发生压靠现象,即上下工作辊贴合在一起,这样会导致轧机咬入困难或失败。

[0004] 热轧产品厚度越薄,越有利于缩短下游冷轧工序的生产时间,对于节约能源及生产成本、提高生产效率意义重大。如何保证热连轧机组稳定、高效的生产3.0mm及以下厚度的薄规格板带产品,是每个铝板带生产企业需要解决的关键技术问题。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法,该方法先以大于目标厚度预计算的轧制规程1穿带,然后以目标厚度预计算的轧制规程2正常轧制,该方法能够有效改善头部板形问题及头部跑偏问题,且能够避免末机架轧辊产生压靠造成咬入失败的情况。

[0006] 该方法包括步骤如下:

[0007] S1:以成品厚度H和穿带附加厚度 ΔH 之和作为目标厚度,预计算轧制规程1,轧制规程1包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1I}	S_{2I}	S_{3I}	S_{4I}
前滑	f_{1I}	f_{2I}	f_{3I}	f_{4I}
[0008] 张力	T_{12I}	T_{23I}	T_{34I}	T_{4CI}
速度	v_{1I}	v_{2I}	v_{3I}	v_{4I}
弯辊力	BF_{1I}	BF_{2I}	BF_{3I}	BF_{4I}
目标厚度	h_{1I}	h_{2I}	h_{3I}	h_{4I}

[0009] 其中,F1、F2、F3和F4表示为4台精轧机;

[0010] S2:以成品厚度H作为目标厚度,预计算轧制规程2,轧制规程2包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1II}	S_{2II}	S_{3II}	S_{4II}
前滑	f_{1II}	f_{2II}	f_{3II}	f_{4II}
[0011] 张力	T_{12II}	T_{23II}	T_{34II}	T_{4CII}
速度	v_{1II}	v_{2II}	v_{3II}	v_{4II}
弯辊力	BF_{1II}	BF_{2II}	BF_{3II}	BF_{4II}
目标厚度	h_{1II}	h_{2II}	h_{3II}	h_{4II}

[0012] S3:根据金属体积相等的原则,将F4轧机出口已轧铝带长度反算至F1轧机出口已轧铝带长度,计算公式为: $L_1=L_4h_{4I}/h_{1I}$,

[0013] 式中, L_4 为F4轧机出口已轧铝带长度, L_1 为 L_4 反算至F1轧机出口的铝带长度;

[0014] S4:当F1轧机咬入以后,开始实时计算F1轧机已经轧出的铝带长度 L_{1R} ,将 $L_{1R}=L_1$ 的时刻记为 t_1 ,此时开始执行对F1轧机的动态变设定控制,其中, L_{1R} 的计算公式为: $L_{1R}=\int v_1(1+f_{1I})dt$,

[0015] 式中, v_1 为F1轧机线速度反馈值;

[0016] S5:在 t_1 时刻开始对F1轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK1} 进行跟踪,将 L_{MTK1} 等于F1和F2轧机间距 L_{12} 的时刻记为 t_2 ,此时开始执行对F2轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK1} 的计算公式为: $L_{MTK1}=\int v_1(1+f_{1II})dt$;

[0017] S6:在 t_2 时刻开始对F2轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK2} 进行跟踪,将 L_{MTK2} 等于F2和F3轧机间距 L_{23} 的时刻记为 t_3 ,此时开始执行对F3轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK2} 的计算公式为: $L_{MTK2}=\int v_2(1+f_{2II})dt$,

[0018] 式中, v_2 为F2轧机线速度反馈值;

[0019] S7:在 t_3 时刻开始对F3轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK3} 进行跟踪,将 L_{MTK3} 等于F3和F4轧机间距 L_{34} 的时刻记为 t_4 ,此时开始执行对F4轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK3} 的计算公式

为： $L_{MTK3} = \int v_3 (1 + f_{3II}) dt$,

[0020] 式中， v_3 为F3轧机线速度反馈值。

[0021] 其中，S1中穿带附加厚度 ΔH 取值大小与所轧制的铝带宽度和厚度有关，所轧制的铝带宽度越宽、厚度越薄，则 ΔH 取值就越大， ΔH 的取值范围为0.0~2.0mm。

[0022] S1和S2中轧制规程1和轧制规程2由二级过程控制系统进行预计算，然后下发至一级基础自动化系统，并由一级基础自动化系统执行。

[0023] S3中F4轧机出口铝带长度 L_4 的取值与F4轧机与DC卷取机卷筒之间的距离有关，计算公式为： $L_4 = L_{FD} + \Delta L$,

[0024] 式中， L_{FD} 为F4轧机与卷取机卷筒之间的距离， ΔL 为间距修正值， ΔL 取值范围为-3.0~3.0m。

[0025] S4、S5、S6和S7中轧机动态变设定控制指设定值由轧制规程1向轧制规程2动态变化，设定值包括辊缝、前滑、张力、弯辊力和目标厚度。

[0026] 辊缝、张力及弯辊力的设定值分别以一定的斜坡由轧制规程1向轧制规程2动态变化，斜坡时间与末机架动态变设定轧制长度 L_{DC} 、每台轧机的目标厚度和速度有关，斜坡时间计算公式如下：

	F1	F2	F3	F4
[0027]	$\frac{L_{DC} \cdot h_{41} / h_{11}}{v_{11}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{41} / h_{21}}{v_{21}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{41} / h_{31}}{v_{31}}$	$\frac{L_{DC}}{v_{41}}$
	t_{ramp_i}			

[0028] 其中， t_{ramp_i} 为斜坡时间， i 取值为1~4。

[0029] 在动态变设定过程中，轧机速度不参与动态变设定，由张力控制系统根据机架间张力设定值与反馈值偏差的大小动态调整轧机速度。

[0030] 本发明的上述技术方案的有益效果如下：

[0031] 上述方案中，减少了热连轧薄板带穿带过程中由于头部板形不好或头部跑偏导致的穿带失败事故，有效提高穿带成功率。以大于成品厚度的目标厚度预计算的轧制规程1用于穿带，以目标厚度预计算的轧制规程2用于正常轧制，既保证了稳定穿带，又保证了较薄厚度规格产品的生产，控制过程简单，工艺过程稳定。该方法实现简单，热连轧机组在不增加任何硬件的前提下即可以实现，成本低，效果明显。

附图说明

[0032] 图1为本发明的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法动态变设定示意图；

[0033] 图2为本发明的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法设定值斜坡切换示意图；

[0034] 图3为本发明的铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法控制流程图。

具体实施方式

[0035] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0036] 本发明提供一种铝热连轧机组薄板带的变规格穿带控制方法。

[0037] 如图3所示,该方法包括步骤如下:

[0038] S1:以成品厚度H和穿带附加厚度 ΔH 之和作为目标厚度,由二级过程控制系统预计算轧制规程1,并下发至一级自动化系统,轧制规程1包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1I}	S_{2I}	S_{3I}	S_{4I}
前滑	f_{1I}	f_{2I}	f_{3I}	f_{4I}
[0039] 张力	T_{12I}	T_{23I}	T_{34I}	T_{4CI}
速度	v_{1I}	v_{2I}	v_{3I}	v_{4I}
弯辊力	BF_{1I}	BF_{2I}	BF_{3I}	BF_{4I}
目标厚度	h_{1I}	h_{2I}	h_{3I}	h_{4I}

[0040] 其中,F1、F2、F3和F4表示为4台精轧机;穿带附加厚度 ΔH 取值大小与所轧制的铝带宽度和厚度有关,所轧制的铝带宽度越宽、厚度越薄,则 ΔH 取值越大, ΔH 取值范围为0.0~2.0mm。

[0041] S2:以成品厚度H作为目标厚度,由二级过程控制系统预计算轧制规程2,并下发至一级自动化系统,轧制规程2包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	S_{1II}	S_{2II}	S_{3II}	S_{4II}
前滑	f_{1II}	f_{2II}	f_{3II}	f_{4II}
[0042] 张力	T_{12II}	T_{23II}	T_{34II}	T_{4CII}
速度	v_{1II}	v_{2II}	v_{3II}	v_{4II}
弯辊力	BF_{1II}	BF_{2II}	BF_{3II}	BF_{4II}
目标厚度	h_{1II}	h_{2II}	h_{3II}	h_{4II}

[0043] S3:根据金属体积相等的原则,将F4轧机出口已轧铝带长度反算至F1轧机出口已轧铝带长度,计算公式为: $L_1=L_4h_{4I}/h_{1I}$,

[0044] 式中, L_4 为F4轧机出口已轧铝带长度, L_1 为 L_4 反算至F1轧机出口的铝带长度;

[0045] F4轧机出口铝带长度 L_4 的计算公式为: $L_4=L_{FD}+\Delta L$,

[0046] 式中, L_{FD} 为F4轧机与DC卷取机卷筒之间的距离, ΔL 为间距修正值,取值范围为-3.0~3.0m。

[0047] S4:当F1轧机咬入以后,开始实时计算F1轧机已经轧出的铝带长度 L_{1R} ,将 $L_{1R}=L_1$ 的时刻记为 t_1 ,如图1所示,此时开始执行对F1轧机的动态变设定控制,其中, L_{1R} 的计算公式为: $L_{1R}=\int v_1(1+f_{1I})dt$,

[0048] 式中, v_1 为F1轧机线速度反馈值;图1中 h_1 、 h_2 、 h_3 和 h_4 分别为对应精轧机F1、F2、F3和F4的穿带厚度;

[0049] S5:在 t_1 时刻开始对F1轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK1} 进行跟踪,将 L_{MTK1} 等于F1和F2轧机间距 L_{12} 的时刻记为 t_2 ,如图1所示,此时开始执行对F2轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK1} 的计算公式为: $L_{MTK1} = \int v_1 (1+f_{1II}) dt$;

[0050] S6:在 t_2 时刻开始对F2轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK2} 进行跟踪,将 L_{MTK2} 等于F2和F3轧机间距 L_{23} 的时刻记为 t_3 ,如图1所示,此时开始执行对F3轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK2} 的计算公式为: $L_{MTK2} = \int v_2 (1+f_{2II}) dt$,

[0051] 式中, v_2 为F2轧机线速度反馈值;

[0052] S7:在 t_3 时刻开始对F3轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK3} 进行跟踪,将 L_{MTK3} 等于F3和F4轧机间距 L_{34} 的时刻记为 t_4 ,如图1所示,此时开始执行对F4轧机的动态变设定控制,其中, L_{MTK3} 的计算公式为: $L_{MTK3} = \int v_3 (1+f_{3II}) dt$,

[0053] 式中, v_3 为F3轧机线速度反馈值。

[0054] S4、S5、S6和S7中轧机动态变设定控制指设定值由轧制规程1向轧制规程2动态变化,设定值包括辊缝、前滑、张力、弯辊力和目标厚度。辊缝、张力及弯辊力的设定值分别以一定的斜坡由轧制规程1向轧制规程2动态变化,如图2所示,斜坡时间与末机架动态变设定轧制长度 L_{DC} 、每台轧机的目标厚度和速度有关,斜坡时间计算公式如下:

	F1	F2	F3	F4
[0055] t_{ramp_i}	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{1i}}{v_{1i}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{2i}}{v_{2i}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4i} / h_{3i}}{v_{3i}}$	$\frac{L_{DC}}{v_{4i}}$

[0056] 其中, t_{ramp_i} 为斜坡时间, i 取值为1~4。

[0057] 在动态变设定过程中,轧机速度不参与动态变设定,由张力控制系统根据机架间张力设定值与反馈值偏差的大小动态调整轧机速度。

[0058] 下面结合具体实施例予以说明。

[0059] 该方案在某铝厂1+4热连轧精轧机组上实施,生产铝合金卷材产品。中间坯厚度为26.3mm,成品目标厚度为2.5mm,成品目标宽度为1650mm,合金系为5052。

[0060] 具体实施步骤如下:

[0061] 步骤一:以3.0mm为目标厚度,由二级过程控制系统预计算轧制规程1,并下发至一级自动化系统,轧制规程1包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	13.7mm	7.7mm	4.6mm	3.2mm
前滑	0.108	0.115	0.114	0.111
[0062] 张力	18.8t	13.4t	9.6t	6.5t
速度	0.3m/s	0.5m/s	0.8m/s	1.40m/s
弯辊力	140.0t	130.0t	125.0t	120.0t
目标厚度	14.3mm	8.1mm	4.9mm	3.0mm

[0063] 步骤二:以2.5mm为目标厚度,由二级过程控制系统预计算轧制规程2,并下发至一

级自动化系统,轧制规程2包含的设定数据如下:

	F1	F2	F3	F4
辊缝	12.6mm	7.1mm	4.1mm	2.8mm
前滑	0.116	0.125	0.124	0.121
[0064] 张力	17.8t	12.1t	8.3t	5.8t
速度	0.3m/s	0.5m/s	0.8m/s	1.40m/s
弯辊力	140.0t	135.0t	130.0t	125.0t
目标厚度	13.5mm	7.3mm	4.2mm	2.5mm

[0065] 步骤三:根据金属体积相等的原则,将F4轧机出口已轧铝带长度反算至F1轧机出口已轧铝带长度,计算公式为: $L_1=L_4h_{4I}/h_{1I}$,

[0066] 式中, L_4 为F4轧机出口已轧铝带长度, L_1 为 L_4 反算至F1轧机出口的铝带长度;

[0067] F4轧机出口铝带长度 L_4 的计算公式为: $L_4=L_{FD}+\Delta L$,

[0068] 式中, L_{FD} 为F4轧机与DC卷取机卷筒之间的距离,取值为8.5m, ΔL 为间距修正值,取值为0.5m。

[0069] 步骤四:当F1轧机咬入以后,开始实时计算F1轧机已经轧出的铝带长度 L_{1R} ,将 $L_{1R}=L_1$ 的时刻记为 t_1 ,此时开始执行对F1轧机的动态变设定控制,其中, L_{1R} 的计算公式为: $L_{1R}=\int v_1(1+f_{1I}) dt$,

[0070] 式中, v_1 为F1轧机线速度反馈值;

[0071] 步骤五:在 t_1 时刻开始对F1轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK1} 进行跟踪,将 L_{MTK1} 等于F1和F2轧机间距 L_{12} 的时刻记为 t_2 ,此时开始执行对F2轧机的动态变设定控制,其中, L_{12} 取值为5.5m, L_{MTK1} 的计算公式为: $L_{MTK1}=\int v_1(1+f_{1II}) dt$;

[0072] 步骤六:在 t_2 时刻开始对F2轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK2} 进行跟踪,将 L_{MTK2} 等于F2和F3轧机间距 L_{23} 的时刻记为 t_3 ,此时开始执行对F3轧机的动态变设定控制,其中, L_{23} 取值为5.5m, L_{MTK2} 的计算公式为: $L_{MTK2}=\int v_2(1+f_{2II}) dt$,

[0073] 式中, v_2 为F2轧机线速度反馈值;

[0074] 步骤七:在 t_3 时刻开始对F3轧机辊缝处的铝带位置 L_{MTK3} 进行跟踪,将 L_{MTK3} 等于F3和F4轧机间距 L_{34} 的时刻记为 t_4 ,此时开始执行对F4轧机的动态变设定控制,其中, L_{34} 取值为5.5m, L_{MTK3} 的计算公式为: $L_{MTK3}=\int v_3(1+f_{3II}) dt$,

[0075] 式中, v_3 为F3轧机线速度反馈值。

[0076] 辊缝、张力及弯辊力的设定值分别以一定的斜坡由轧制规程1向轧制规程2动态变化,斜坡时间与末机架动态变设定轧制长度 L_{DC} 、每台轧机的目标厚度和速度有关,斜坡时间计算公式如下:

	F1	F2	F3	F4
[0077] t_{ramp_i}	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4I} / h_{1I}}{v_{1I}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4I} / h_{2I}}{v_{2I}}$	$\frac{L_{DC} \cdot h_{4I} / h_{3I}}{v_{3I}}$	$\frac{L_{DC}}{v_{4I}}$

[0078] 其中, t_{ramp_i} 为斜坡时间, i 取值为 1~4, L_{DC} 取值为 7.0m。

[0079] 在动态变设定过程中, 轧机速度不参与动态变设定, 由张力控制系统根据机架间张力设定值与反馈值偏差的大小动态调整轧机速度。

[0080] 以上所述是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明所述原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

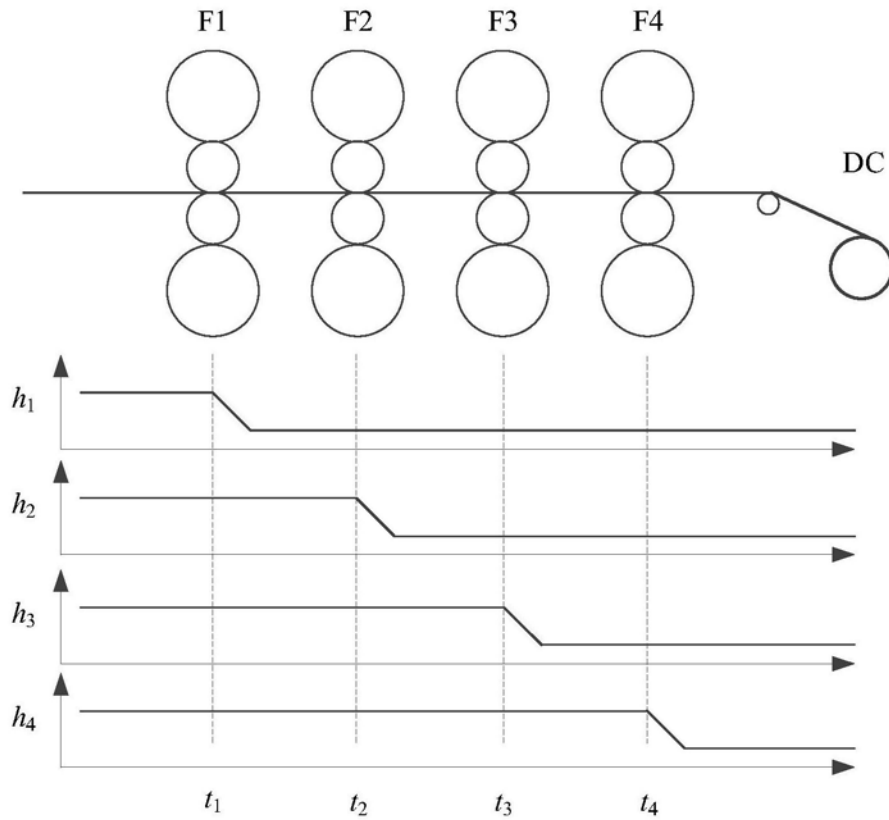


图1

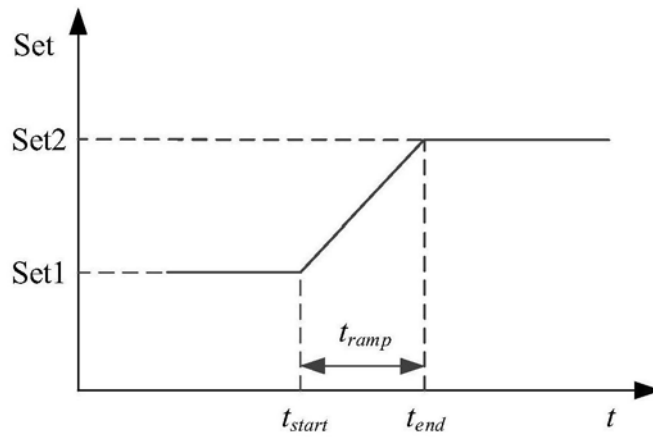


图2

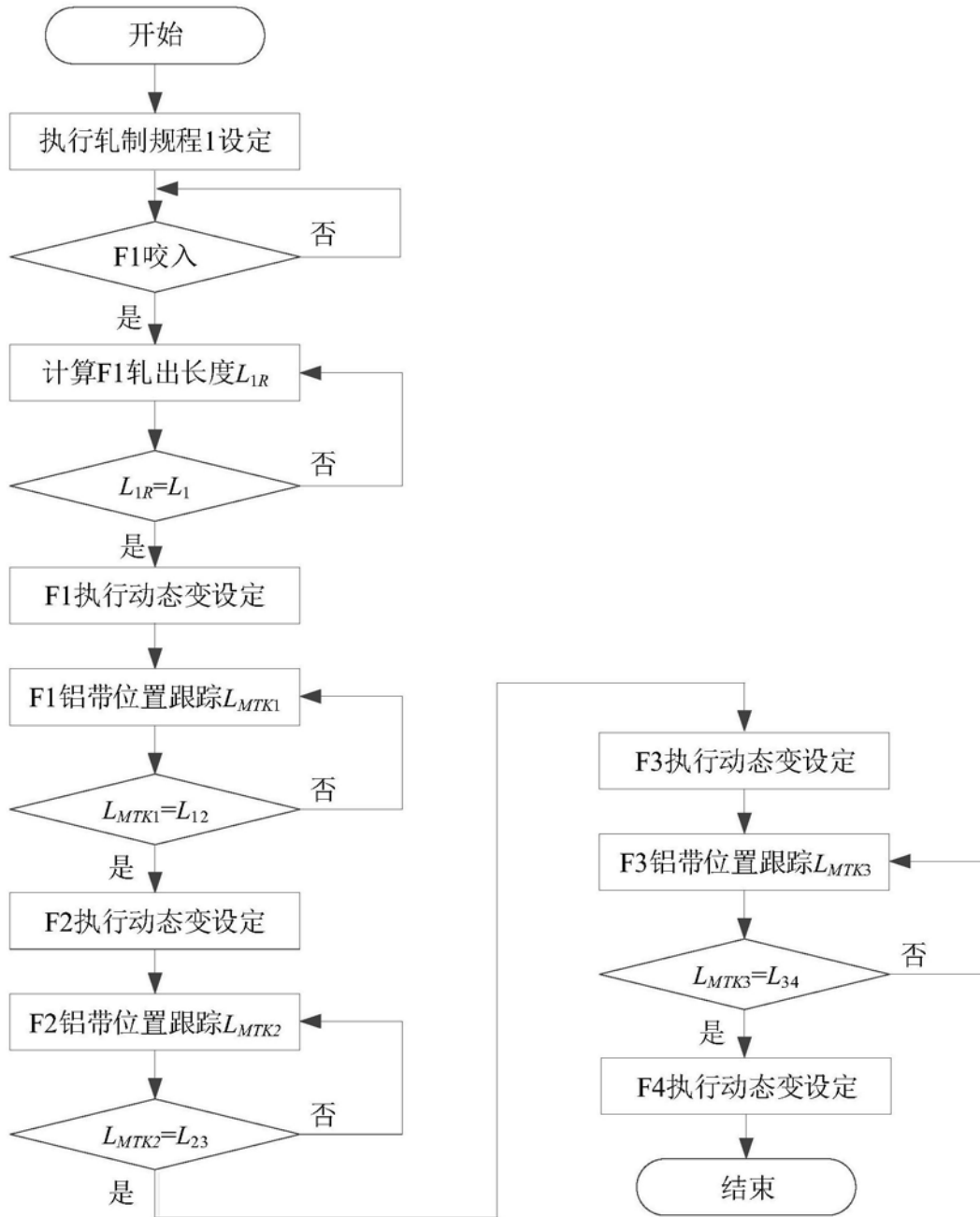


图3